

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 61069364
PUBLICATION DATE : 09-04-86

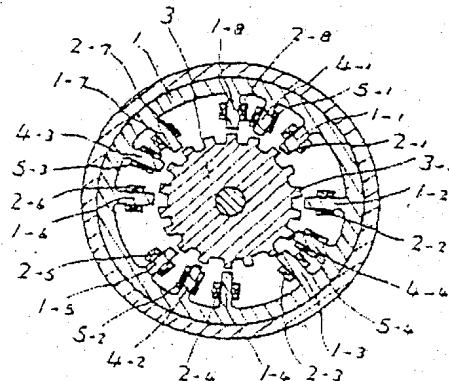
APPLICATION DATE : 11-09-84
APPLICATION NUMBER : 59188831

APPLICANT : TOSHIBA CORP;

INVENTOR : TAKAHASHI MASAKI;

INT.CL. : H02K 37/04 // H02P 8/00

TITLE : STEPPING MOTOR



ABSTRACT : PURPOSE: To reduce the size and cost of a stepping motor by containing a movable element moving position detector having high resolution.

CONSTITUTION: A stator 1 has 8 stator salient poles 1-1-1-8, exciting coils 2-1-2-8 are respectively wound on the stator salient poles so that a pair of stator salient poles separated at 180° form one phase to form a 4-phase hybrid type stepping motor. A movable element 3 is formed of a magnet 303 mounted on a shaft 3-4, and movable element salient poles 3-1, 3-2 attached to both ends of the magnet, and 18 movable element salient poles are formed on the periphery of the salient pole. A movable element moving position detector is formed by winding position detecting coils 5-1-5-4 on the poles 4-1-4-4 to detect a counterelectromotive force at every passage of the salient pole 3-5. In this case, the displacement τ_e between the center of the poles 4-1-4-4 and the center of the salient pole of the movable element is disposed to satisfy the equation.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-069364

(43)Date of publication of application : 09.04.1986

51)Int.Cl.

H02K 37/04
// H02P 8/00

(1)Application number : 59-188831

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(2)Date of filing : 11.09.1984

(72)Inventor : TAKAHASHI MASAKI

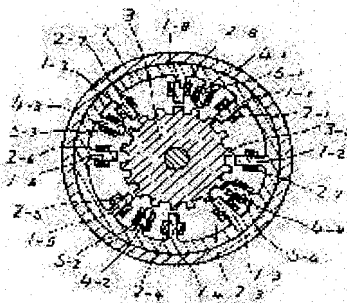
54) STEPPING MOTOR

57)Abstract:

URPOSE: To reduce the size and cost of a stepping motor by containing movable element moving position detector having high resolution.

ONSTITUTION: A stator 1 has 8 stator salient poles 1-1~1-8, exciting coils 2-1~2-8 are respectively wound on the stator salient poles so that a pair of stator salient poles separated at 180° form one phase to form a 4-phase hybrid type stepping motor. A movable element 3 is formed of a magnet 303 mounted on a shaft 3-4, and movable element salient poles 3-1, 3-2 attached to both ends of the magnet, and 18 movable element salient poles are formed on the periphery of the salient pole. A movable element moving position detector is formed by winding position detecting coils 5-1~5-4 on the poles 4-1~4-4 to detect a counterelectromotive force at every passage of the salient pole 3-5. In this case, the displacement τ between the center of the poles 4-1~4-4 and the center of the salient pole of the movable element is disposed to satisfy the equation.

$$\tau = \frac{1 - (A+1)}{2A} \pi r$$



LEGAL STATUS

Date of request for examination]

Date of sending the examiner's decision of rejection]

Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

Date of final disposal for application]

Patent number]

Date of registration]

[tp://www1.ipdl.jpo.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAAa11773DA361069364P1.htm](http://www1.ipdl.jpo.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAAa11773DA361069364P1.htm)

12/24/2002

umber of appeal against examiner's decision of
[rejection]

ate of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

ate of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-69364

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)4月9日

H 02 K 37/04
// H 02 P 8/007826-5H
7315-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 ステップモータ

⑮ 特 願 昭59-188831

⑯ 出 願 昭59(1984)9月11日

⑰ 発 明 者 高 橋 正 樹 川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝総合研究所内
 ⑱ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地
 ⑲ 代 理 人 弁 理 士 則 近 憲 佑 外1名

明 細 書

〔従来技術とその問題点〕

1. 発明の名称

ステップモータ

2. 特許請求の範囲

複数個の移動子突極を等ピッチで円周上に設けた移動子とそれに対向して複数個のステータ突極を備えた固定子を有し、固定子が励磁コイルにて励磁されることにより移動子が移動するステップモータにおいて、 n 個の位置検出用突極が前記固定子の各ステータ突極間に各々1つ配置され、 $1(1 \leq i \leq n)$ 番目の位置検出用突極中心と、対向する移動子突極中心のずれ r_i が次式を満足することを特徴としたステップモータ。

$$\left| r_i = \frac{1 - (A+1)}{2n} r_1 \right|$$

ステップモータを開ループ制御で駆動する場合、モータの回転運動を指令する入力パルスの周波数は外部から一方的に与えられるものであり、大きな負荷変動等が生じた時トルク不足から回転が停止してしまう。いわゆる脱調がおこらない安全な範囲の入力パルス周波数で駆動しなければならぬ。この脱調を完全に回避するには、ステップモータ移動子の位置を検出し、次に励磁すべき相を適当なタイミングで励磁することが必要であり、近年、ステップモータ移動子の位置を検出する位置検出体の需要が増してきた。

ステップモータ移動子の移動位置を検出するには、光学式あるいは電気-磁気式のエンコード等をステップモータ移動子軸に付加することが一般

特開昭61-69364(2)

に励磁されない突極を設け、それにより移動子の移動位置を検出する例があるが、これはステップモータの容積が増してしまい小型化という観点では問題がある。

〔発明の目的〕

この発明は上述した従来例の欠点にかんがみ、必要な分解能を有する移動子移動位置検出体を内蔵することにより、小型化、低コスト化をはかることができる移動子移動位置検出器付ステップモータを提供することを目的とする。

〔発明の概要〕

この発明は複数の移動子突極を毎ピッチ τ_r で配した移動子と、これに対向する複数のステータ突極を有する固定子からなるステップモータにおいて励磁されないコイルを巻き付けた突極やホール素子等の移動子位置検出体を各ステータ突極間に1つずつ設けることによつて小型化をはかり、また、位置検出体の数を n 個とした時、それらの1番目($1 \leq l \leq n$)の位置検出体の中心が対向する移動子突極の中心と $\frac{l-(A+1)}{2n} \tau_r$ (但し $A =$

(3)

ステータ突極1-1～1-8を有しており、各ステータ突極には、互いに180°離れた1対のステータ突極が1つの相を形成するように、励磁コイル2-1～2-8が巻きつけられている4相のハイブリッド型ステップモータである。移動子3は非磁性体の軸3-4に取り付けられた磁石3-3と磁石3-3の両極に付加された移動子突極部3-1,3-2からなる。移動子突極部3-1および3-2の円周上には、四部の相と同相の18個の移動子突極が等ピッチで存在し3-1と3-2は移動子突極のピッチの $\frac{1}{2}$ だけずれて磁石3-3に固定されている。本実施例における移動子移動位置検出体は歯幅が移動子突極3-5の歯幅と同じである位置検出用突極4-1～4-4に位置検出用コイル5-1～5-4を巻き付けることにより移動子突極3-5が位置検出用突極4-1～4-4を

0 or π) をる、ずれ τ_r をもつように配置することによつて、各位置検出体から生じられる信号の位相をずらし、移動子突極ピッチ τ_r の $1/2n$ の分解能が得られるようにしたステップモータである〔発明の効果〕

この発明において、比較的高分解能な移動子位置検出体を内蔵することにより、ステップモータの開ループ制御が容易になり、また、外部位置検出器を用いるのに比べてコストが小になる。また、各ステータ突極間に位置検出体を設けることによつて移動子位置検出体内蔵のステップモータを小型化することが可能になる。

〔発明の実施例〕

本発明の実施例を図面を参照して説明する。説明が複雑になるのを避けるため、移動子及び固定子の突極数が少なく、かつ固定子側ステータ突極が先臨に小歯をもたない実施例について説明する。

第1図および第2図は、本発明の一実施例を示す図である。この実施例は、固定子1が8個の：

(4)

ピッチ τ_r で並び、また計8個のステータ突極1-1～1-8も等ピッチ τ_r で配置している。ここで同一励磁相をなすステータ突極1-1,1-5は対向する移動子突極3-5-1,3-5-10と完全に重つて対向しており、同様に同一の励磁相をなすステータ突極1-2,1-6、および1-3,1-7、および1-4,1-8はそれぞれ $\frac{1}{2}\tau_r$, $\frac{1}{2}\tau_r$, $\frac{1}{2}\tau_r$ の角度差をもつて移動子突極3-5に対向している。それ故、各励磁相順番に励磁すると移動子は移動子突極3-5の $\frac{1}{2}$ ピッチずつ歩進し、1回転を80ステップで完了す。

移動子移動位置検出用突極4-1～4-4は各ステータ突極1-1～1-8の間に位置し、ステータ突極1-1と1-2の間に位置する位置検出用突極4-1：1番目とし、他はそれぞれステータ突極1-5と1-6の間にあるものを2番目、1-7と1-8の間

特開昭61-68364(3)

但し i : 位置検出用突極の順番 n : 位置検出用突極の数 r : 移動子突極のピッチ A : 0 or n

もつように配置され 4-1 は 0 , 4-2 は $+\frac{1}{8}r$, 4-3 は $-\frac{2}{8}r$, 4-4 は $-\frac{1}{8}r$ の角度位置に位置している。これら位置検出用突極はステップモータ製造の簡便さのためにはできるだけ各ステータ突極の中心近傍に設けられるのが望ましい。

さて、移動子が回転すると移動子突極 3-5 が移動子移動位置検出用突極 4-1 ~ 4-4 を通過する際、移動位置検出コイル 5-1 ~ 5-4 の両端には移動子突極 1 ピッチが通過する時間を周期とした電圧が生じ、位置検出用コイル 5 と励磁用コイル 2 の相互インダクタンスが小さい時や、ステップモータを定電流駆動した場合には、ほぼ正弦波状の電圧信号を得ることができる。また、各移動子移動位置検出用突極 4-1 ~ 4-4 は、それぞれ対向する移動子突極 3-5 と 0 , $1/8r$, $-2/8r$, $-1/8r$ だけずれて位置するため、移動子の回転中、位置

検出用コイル 5-2 ~ 5-4 にはそれぞれ位置検出コイル 5-1 に生ずる電圧波形と $1/8$, $-2/8$, $-1/8$ 周期ずれた電圧が生ずる。これを図示したものが第 4 図(a)である。この各々の検出信号がその平均値レベルと交差する毎に位置信号を出す適当な電気回路を用いると第 4 図(b)のような信号を得ることができ、それらを合成することによつて第 4 図(c)のような移動子突極 1 ピッチの $1/8$ の位置信号を得ることができる。

第 5 図は位置信号検出回路構成の 1 例である。ここでは移動子位置検出コイル 5-1 ~ 5-4 に生じた電圧信号を適当な周波数フィルタ 6-1 ~ 6-4 に通し、増幅回路 7-1 ~ 7-4 によつて増幅する。そして、その信号をゼロクロス検出回路 8-1 ~ 8-4 によつてパルス状位置信号に変換し、オアゲート 9 を通して各位置検出コイルからの位置信号を合成する。

本実施例では、移動子移動位置検出用突極は 4 個としたが、これを n 個とした時には、移動子突極ピッチの $1/2n$ の位置信号を得ることができる。

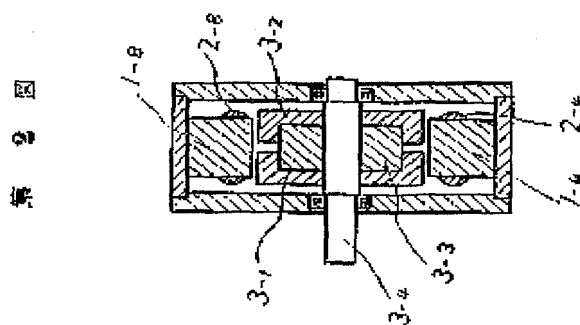
(7)

(8)

4 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明による実施例の構造を説明するためのステップモータの縦断正面図、第 2 図は第 1 図の縦断側面図、第 3 図は本発明のステップモータの展開図、第 4 図は検出電圧信号と位置信号の波形図、第 5 図は位置信号検出回路の 1 実施例を示す構成図である。

- 1 ... 固定子, 2 ... 励磁用コイル, 3 ... 移動子
- 4 ... 移動子移動位置検出用突極
- 5 ... 移動子移動位置検出用コイル
- 6 ... 高域遮断回路, 7 ... 増幅回路
- 8 ... ゼロクロス検出器, 9 ... オアゲート



図



